

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-267451

(43)Date of publication of application : 28.09.2001

(51)Int.Cl.

H01L 23/12

H01L 23/50

H05K 3/34

(21)Application number : 2000-073184

(71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD

(22)Date of filing : 15.03.2000

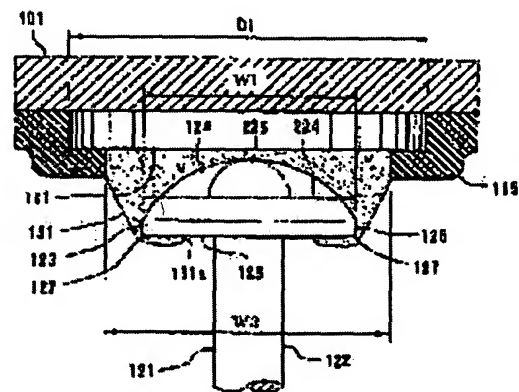
(72)Inventor : SAIKI HAJIME
KIMURA KAZUO
YAMAZAKI KOZO
SHIRAISHI MITSUO

(54) WIRING BOARD WITH PIN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a pinned wiring board which is brazed at its pin junction to a pin with a highly reliable connection intensity.

SOLUTION: Since a length W3 of a flange 123 of a pin 121 parallel to the major surface of a board is set to satisfy a predetermined condition, stress concentration less takes place at a brazing material between the side of the flange of the pin 121 and a junction part 11. Thus, even when an external force is applied to the pin 121, stress concentration less occurs and the brazed (joined) part is less destroyed. As a result, a high junction strength can be obtained and a pinned wiring board 100 having a highly reliable electric connection can be realized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-267451

(P2001-267451A)

(43) 公開日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テームト [*] (参考)
H 0 1 L 23/12		H 0 1 L 23/50	P 5 E 3 1 9
23/50		H 0 5 K 3/34	5 0 1 E 5 F 0 6 7
H 0 5 K 3/34	5 0 1	H 0 1 L 23/12	P

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-73184(P2000-73184)

(22) 出願日 平成12年3月15日 (2000.3.15)

(71) 出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72) 発明者 斉木 一

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号・日本特殊陶業株式会社内

(72) 発明者 木村 賀津雄

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内

(72) 発明者 山崎 耕三

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内

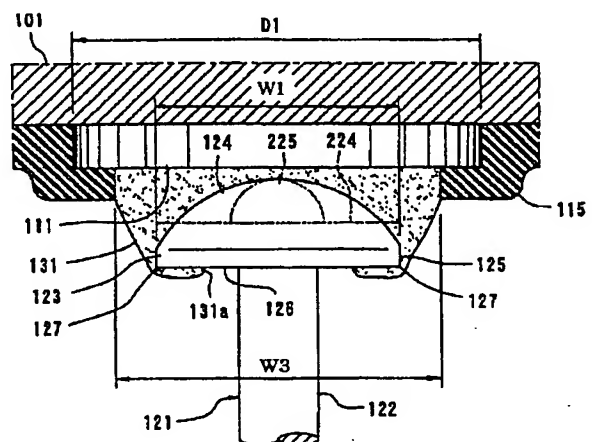
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピン付き配線基板

(57) 【要約】

【課題】 基板のピン接合部にピンがろう付けされた配線基板において、ピンと、ピン接合部との接続強度の信頼性の高いピン付き配線基板を提供する

【解決手段】 ピン121の鍍部123の基板の主面と平行方向の長さW3を所定の条件を満たす長さとしたため、ピン121の鍍部側面とピン接合部111との間のろう材の部分に応力集中が発生しにくい。よって、ピン121に外力が作用しても応力集中が起こりにくく、そのろう付け（接合）部分が破壊されにくい。したがって本発明によれば、高い接合強度が得られ、電気的接続の信頼性の高いピン付き配線基板100となすことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 軸部および鍔部を有するピンが、基板の主面に設けられたピン接合部に、前記鍔部においてロウ付けされたピン付き配線基板であって、前記ピンの鍔部の前記基板の主面と平行方向の長さを $W1$ 、前記ピン接合部の前記基板の主面と平行方向の長さを $W2$ 、とすると、 $W1$ および $W2$ が、 $0.7 \leq W1/W2 \leq 1.0$ の関係にあることを特徴とするピン付き配線基板。

【請求項2】 軸部および鍔部を有するピンが、ソルダーレジスト層を有する基板の主面に設けられたピン接合部に、鍔部においてロウ付けされたピン付き配線基板であって、前記ピンの鍔部の前記基板の主面と平行方向の長さを $W1$ 、前記ピン接合部のうち前記ソルダーレジスト層により覆われていない部分の、前記基板の主面と平行方向の長さを $W3$ とすると、 $W1$ および $W3$ が、 $0.7 \leq W1/W3 \leq 1.0$ の関係にあることを特徴とするピン付き配線基板。

【請求項3】 前記ピンの鍔部の前記ピン接合部側の端面は、凸状であることを特徴とする請求項1または2に記載のピン付き配線基板。

【請求項4】 前記ピンの鍔部の前記ピン接合部側の端面は、球面状であることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のピン付き配線基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ピン付き配線基板に関し、詳しくは半導体集積回路素子（IC）等の電子部品を搭載して封止するPGA（ピングリッドアレイ）タイプの配線基板（ICパッケージ）のように、樹脂やセラミックなどの絶縁材を主体として形成された配線基板であって、その主面に形成された多数のピン接合部（電極）に、ピン（入出力端子）がロウ付けされた配線基板に関する。

【0002】

【従来の技術】PGAタイプの配線基板（以下、単に基板ともいう）は、その一主面にICとの接合用の多数のパッド状の電極を備えており、他方の主面にはマザーボードに設けられたソケットへ差し込まれる多数のリードピン（以下、単にピンともいう）を備えている。このピンは、例えば軸部および鍔部を有するネイル形状をなし、その端部の鍔（つば）部（軸部より大径の大径部）を基板のピン接合部に当接するようにしてロウ付けされる。

【0003】従来、上記のようなピン付き配線基板において、ピンの鍔部と、ピン接合部との接合強度が十分に得られず、ピンをその軸方向または傾斜方向に引っ張った場合に、ピンを接合するロウ材とピン接合部、あるいはピンの鍔部とロウ材との間で剥がれてしまう問題が生

じていた。

【発明が解決しようとする課題】

【0004】本発明は、ピン付き配線基板における上記の問題点に鑑みて成されたものであり、その目的は、基板のピン接合部にピンがロウ付けされた配線基板において、ピンとピン接合部との接合強度の信頼性の高いピン付き配線基板を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の態様は、軸部および鍔部を有するピンが、基板の主面に設けられたピン接合部に、前記鍔部においてロウ付けされたピン付き配線基板であって、前記ピンの鍔部の前記基板の主面と平行方向の長さを $W1$ 、前記ピン接合部の前記基板の主面と平行方向の長さを $W2$ 、とすると、 $W1$ および $W2$ が、 $0.7 \leq W1/W2 \leq 1.0$ の関係にあることを特徴とするピン付き配線基板である。

【0006】このような本発明のピン付き配線基板は、ピン接合部の基板の主面と平行方向の長さとして、ピンの鍔部の基板の主面と平行方向の長さとは比較的近い長さとなるため、ピンの鍔部側面とピン接合部との間のロウ材の部分に応力集中が発生しにくい。よって、ピンに外力が作用しても応力集中が起こりにくくそのロウ付け（接合）部分が破壊されにくい。したがって本発明によれば、高い接合強度が得られ、電気的接続の信頼性の高いピン付き配線基板となすことができる。なお、本明細書においてロウ材（ろう材）は、ハンダを含むものであり、ハンダというときは、融点が約450度以下のロウをいう。

【0007】ここで、 $W1/W2 < 0.7$ の場合には、十分な接合強度を発揮するために必要と考えられるピンの鍔部側面のロウ材形状が得られず、結果としてロウ材の部分に応力が集中し、外力が作用した場合には剥がれてしまう。また、 $1.0 < W1/W2$ の場合には、ピンの鍔部側面にロウ材がはい上がりづらくなり、ピンが剥がれ易くなってしまう。また、好ましくは、 $0.76 \leq W1/W2 \leq 1.00$ である場合がよい。接合強度がより充分なものとなるからである。

【0008】そして本発明の第2の態様は、軸部および鍔部を有するピンが、ソルダーレジスト層を有する基板の主面に設けられた前記ピン接合部に、鍔部においてロウ付けされたピン付き配線基板であって、前記ピンの鍔部の前記基板の主面と平行方向の長さを $W1$ 、前記ピン接合部のうち前記ソルダーレジスト層により覆われていない部分の、前記基板の主面と平行方向の長さを $W3$ とすると、 $W1$ および $W3$ が、 $0.7 \leq W1/W3 \leq 1.0$ の関係にあることを特徴とするピン付き配線基板である。

【0009】本発明は、同様に、ピン接合部の基板の主面と平行方向の長さとして、ピンの鍔部の基板の主面と平行方向の長さとは比較的近い長さとなるため、ピンの鍔部

側面と、ピン接合部との間のロウ材の部分に応力集中が発生しにくい。よって、接合強度が強くなり、ピンに外力が作用しても応力集中を起しにくく、そのロウ付け（接合）部分が破壊されにくい。したがって本発明によれば、高い接合強度が得られ、電気的接続の信頼性の高いピン付き配線基板となすことができる。

【0010】ここで、 $W1/W3 < 0.7$ の場合には、十分な接合強度を発揮するために必要と考えられるピンの鍍部側面のロウ材形状が得られず、結果としてロウ材の部分に応力が集中し、外力が作用した場合には剥がれてしまう。また、 $1.0 < W1/W3$ の場合には、ピンの鍍部側面にロウ材がはい上がりづらくなり、ピンが剥がれ易くなってしまう。また、好ましくは、 $0.76 \leq W1/W3 \leq 1.00$ である場合がよい。接合強度がより充分なものとなるからである。

【0011】また、上記各手段に於いては、ピンの鍍部のピン接合部側の端面は、凸状であることが好ましい。基板側のピン接合部と、ピンの鍍部との間に充分な量のロウ材を介在させることができ、接合強度を向上させることが可能となるからである。さらに、前記端面は、該鍍部の接合面の全体を球面状としてもよい。前記端面の形状は、基板側のピン接合部と、ピンの鍍部との間に充分な量のロウ材を介在させることができればよく、したがって、凸状をなす部分（以下、凸状部ともいう）の形状は円錐形、角錐形など、接合面の全体において先細り形状となるように設けるのが好ましいが、このように接合面の全体を球面状とするものがピンの製造上から特に好ましい。

【0012】また、前記凸状部は鍍部の接合面の全体に設ける必要は必ずしもなく、その一部に設けてもよい。そしてその場合には先細り形状でなく、円柱形、角柱形などとしてもよい。なお、このように凸状部を接合面の部分に設ける場合には、該鍍部の接合面側の中央に配置するのが好ましい。

【0013】また、上記各手段に於いては、前記ピンの鍍部の前記基板の主面と平行方向の長さを $W1$ 、前記鍍部の前記基板の主面と垂直方向の長さを $W4$ とすると、 $W1$ および $W4$ が、 $1.0 \leq W1/W4 \leq 4.5$ の関係にあると、ロウ材がピンの鍍部をはい上げるため、介在するロウ材の量が増すので、さらに充分な接合強度が得られる。ここで、 $W1/W4 < 1.0$ であると、所定の接続強度を得るためのロウ材の量を確保するのが困難であり、また、 $4.5 < W1/W4$ であると、ロウ材に応力がかかり易くなり充分な接続強度を得られない。

【0014】さらに、前記ピンの軸部の軸線を含む平面で切断した切断面において、前記鍍部側面のロウ材の輪郭線と前記基板の主面とのなす角度を θ とすると、 $25^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ の関係にあることが好ましい。

【0015】また、前記ピンの鍍部と前記ピン接合部とが直接接合することなく、前記ピンの鍍部と前記ピン接

合部との間にロウ材が介在すると、接合に充分な強度を得るための接合面積が確保される為、特に好ましい。

【0016】さらに本発明は、樹脂を絶縁性素材とした配線基板で具体化する場合に、特に適する。またPGAタイプの配線基板が代表的なものとして例示されるが、これに限定されるものではない。また本発明における配線基板は、配線基板（ICパッケージ）に接合されてマザーボードとの接合部をなすインターポザーのように、基板のピン接合部にピンがロウ付けされたものも含む。

【0017】前記各手段において、前記ピンの鍍部の前記基板の主面と平行方向の長さ、前記ピン接合部の前記基板の主面と平行方向の長さ、および前記鍍部の前記基板の主面と垂直方向の長さは、いずれも、最大の長さのことをいう。また、ピン接合部のロウ付け面の径とは、ピン接合部の周縁が、ソルダーレジストで被覆されている場合には、ソルダーレジスト層により覆われていない部分、つまり、ソルダーレジストの開口部の径である。一方、ピン接合部のロウ付け面の径とは、ピン接合部の周縁がソルダーレジストで被覆されていない場合には、ピン接合部の外径である。つまり、ロウ材が濡れ広がる範囲の大きさのことをいう。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明のピン付き配線基板の第1実施形態を図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、本発明に係るピン付き配線基板100の側面図（図1（a））及びピンの接合構造を示す拡大断面図（図1（b））である。図2は、図1（b）のさらなる拡大図、図3は図2の拡大図である。このピン付き配線基板100は、平面視矩形（縦横各約50mm、厚さ約1mm）をなし、コア基板（約0.8mm）に、エポキシ樹脂を主成分とする複数の樹脂絶縁層および銅からなる内部配線層を多数積層した構造の樹脂製基板101を主体とする。上方の主面103には、搭載する半導体集積回路素子IC接続用の電極（図示せず）が多数形成されていると共に、内部には図示はしないが各層の内部配線層、各内部配線層どうしを接続するビアが形成されている。そして、下方の主面104にはビアに接続された平面視、例えば円形の導体層（銅）が多数形成され、その表面にニッケルメッキ及び金メッキがかけられてピン接合部111をなしている。

【0019】なお、このような基板101の上下両主面103、104には、その略全面を覆うようにエポキシ樹脂からなるソルダーレジスト層115が厚さ約20 μ mで被覆形成されている。ただし、このソルダーレジスト層115は、本形態では、ピン接合部111の表面周縁を所定の幅で覆って開口され、ピン接合部111の中心寄り部位を同心状に露出させるように形成されている。因みに本例ではピン接合部（導体層）111の長さD1は、約1.5mmに設定され、その露出部位（ソル

ダーレジスト層115の開口、つまり、ピン接合部のうちソルダーレジスト層に覆われていない部分)の基板の主面と平行方向の長さW3、つまりロウ付け面の径は、1.30mmに設定されている。ここで、ピン接合部の基板の主面と平行方向の長さW3とは、請求項1に係る、ピン接合部の基板の主面と平行方向の長さW2にも相当する。

【0020】一方、本実施形態において接合されているピン121は、コパールや42アロイ等の鉄-ニッケル系合金又は銅合金からなる断面円形の丸棒状の軸部(直径約0.45mm)122をもつネイル形状のものである(全長約3.18mm)。上端部には半径方向に突出する円形の鍔部123を同心状で備えており、表面にはニッケルメッキ及び金メッキがかけられている。ただし、その鍔部123のうち、ピン接合部111に対向する接合面124は全体が凸となす球面状に形成され、ピン接合部111に同心状に当接するように配置され、適量のハンダ131でハンダ付けされている。なお、このハンダ131は、半導体集積回路素子ICのハンダ付け温度より融点が高い組成のハンダ(例えば、Sn95%/Sb5%)とされている。

【0021】このような本形態ではピン121の鍔部123の外径(基板の主面と平行方向の長さ)W1は、1.1mmとされ、ピン接合部の基板の主面と平行方向の長さW3(ソルダーレジスト層115の開口の径)との関係は、 $W1/W3=0.85$ となっている。また、ピン接合部111に当接する接合面124は例えばR球約0.55mmとされ、鍔部123の全厚さ(ピンの鍔部の基板の主面と平行方向の最大の長さW4)は0.34mmとされている。つまり、 $W1/W4=2.94$ となっている。なお、ピン121の表面の金メッキ層は、0.04 μ m以上(本実施形態においては0.3 μ m)とすると、耐酸化性やソケット等との接続信頼性を高めることができる。

【0022】また、図3に示したように、軸部122の軸線Gを含む平面で切断した時のハンダ(ロウ材)131のなす切断面の外側の輪郭線Sが略直線状をなしており、基板101の主面104とこの輪郭線Sのなす角度を θ としたとき、つまり、ピンの軸部122の軸線Gを含む平面で切断した切断面において、鍔部側面のロウ材の輪郭線と、基板の主面とのなす角を θ としたとき、本形態では $\theta=74$ 度となるように設定されている。このように、ピンの鍔部と、ピン接合部との接合強度の確保のために十分なハンダ(ロウ材)の条件とされている。また、ピンの鍔部123とピン接合部111とが直接接触することなく、ピンの鍔部123とピン接合部111との間にロウ材が介在して、ピンの鍔部123とピン接合部111とが接合されている。なお、ピンの鍔部123とピン接合部111とが直接接触することがない方が接合面積の確保の点から好ましいが、これに限ることは

なく、ピンの鍔部123の一部または全部と、ピン接合部111とが直接接触していてもよい。

【0023】また、ピン121を接合しているハンダ131は、その軸部122に付着していないから、ICを搭載、封止して半導体装置とした後、図示しないマザーボードのソケットにそのピン121を差し込んでセットする際に支障がでることはない。また、ハンダ131は、ロウの濡れ広がり端131aが反対面126における最外周縁127つまり本形態では側面125と反対面126との交差稜を超えており、接合強度の確保のために不足のない量とされている。なお、本実施形態では、ハンダ131が鍔部の最外周縁127を越えて、ピンの軸部122方向に濡れ広がっているが、これに限ることはなく、鍔部の最外周縁127付近までの側面125で止まってもよい。

【0024】

【実施例】ここで、本発明のピン付き配線基板の具体的な実施例を比較例とともに説明する。図1～図3に記載のコパールからなる本発明のピン(ピンの鍔部の基板の主面と平行方向の長さ:1.1mm、全長約3.18mm、軸部の直径:0.45mm、ピンの鍔部の厚さ:0.34mm、ピンの鍔部のピン接合部側の全体を球面状とした。)を試料No.1とした。比較例として、ピンの鍔部の基板の主面と平行方向の長さのみを0.89mmとして、その他は試料No.1と同様のピンを試料No.2とし、ピンの鍔部の基板の主面と平行方向の長さを0.89mm、ピンの鍔部のピン接合部側の全体が、ピン接合部の主面(基板の主面)と略平行である平坦面となっており、その他は試料No.1と同様のピンを試料No.3とした。試料No.1～3のピンを、ソルダーレジスト層に覆われていない部分の基板の主面と平行方向の長さが1.30mmであるピン接合部にロウ付けした、多数のピンを有するサンプル基板3個をつくり、それぞれのサンプル基板の各々10本のピンの接合強度を確認した。

【0025】なお、接合強度は、ピンの軸方向に対し30度傾斜する方向に引張った場合におけるハンダの破壊荷重又はハンダ接合部近傍の破壊荷重である。結果は表1に示した通りである。接合強度(kg)については、30本の平均値をave、最大値をmax、最小値をminとしてそれぞれ示している。また、条件(A)では、ピンをピン接合部にロウ付け後の状態で、条件(B)では、ピンをピン接合部にロウ付け後、最大220℃で、190℃以上を60秒間保持し、トータル約10分間の加熱を3回行った後の状態で、条件(C)では、ピンをピン接合部にロウ付け後、最大220℃で、190℃以上を60秒間保持し、トータル約10分間の加熱を3回行った後、さらに、T/S(−55℃から125℃の温度サイクルを10分)を100回行った後の状態での接合強度の測定値である。

【0026】

【表1】

試料No.		1.	2	3
条件 (A)	ave	5.40	3.12	3.03
	max	6.30	4.92	4.39
	min	4.16	2.19	2.01
条件 (B)	ave	5.06	3.05	2.91
	max	6.73	5.35	4.56
	min	3.47	1.81	1.50
条件 (C)	ave	4.34	2.46	2.82
	max	6.18	3.33	3.84
	min	3.43	1.75	1.93

【0027】表1に示されるように、試料No. 1のものでは、接合強度が全ての条件において、平均値で5.00kg以上であった。これに対し、試料No. 2のものは、平均値が3.00kg程度であった。また、試料No. 3のものは、条件 (B) において、平均値が3.00kgを下回った。よって、本発明のように、ピンの鍍部の基板の主面と平行方向の長さを長くすることにより、ピンの鍍部と、ピン接合部との接合強度を極めて向上させることが可能なことがわかる。また、ピンの鍍部のピン接合部側の全体を球面状とした方が、平坦面であるよりも接合強度が向上するため好ましいことが判る。

【0028】さてここでこのようなピン121の接合法について詳述すれば次のようである。ただし、本発明の各手段である、前記ピンの鍍部の前記基板の主面と平行方向の長さ、前記ピン接合部のうち前記ソルダーレジスト層により覆われていない部分の、前記基板の主面と平行方向の長さとの関係が所定の関係にあるピンを接合する点などを除けば、従来のピン付き配線基板の製法と相違はない。なお、ハンダの量は、濡れ広がるハンダの端131aが鍍部の反対面126の半径方向における中間に位置するように設定するのが好ましい。ピン接合部（ソルダーレジストが被覆している時はその開口部であるロウ付け面）の径、鍍部の径及び厚さ、さらにその接合面側の凸状部の形状及び寸法に応じて、その濡れ広がりが端が所望の位置となるように、その量を調整しながらハンダ付けすることによって設定できる。

【0029】そして、ピン接合前の基板（ピンの接合前）101の内部配線層は、銅メッキを用いたサブトラクティブ法、セミアディティブ法、フルアディティブ法などで形成する。樹脂絶縁層の形成には、予めフィルム

化された樹脂をコア基板または下層の基板の表面にラミネートして形成するか、液状の樹脂をロールコート等で塗布して形成しても良い。また、樹脂絶縁層のビア形成は、その材料が感光性を有しない樹脂の場合には、レーザ加工により穴明けしてもよいし、感光性を有する樹脂の場合には、フォトリソグラフィ技術により穴明けしても良い。

【0030】その後、例えば、フォトリソグラフィ技術を用い、感光性ソルダーレジスト層を塗布し、ピン接合部111の中央が開口するように形成されたマスクパターンを用いて露光し現像、硬化し、ソルダーレジスト層115を形成する。その後、ピン接合部などの露出する金属部にニッケルメッキ、及び金メッキをかけ、ピン接合部111に前記した量のハンダペーストをスクリーン印刷により印刷する。

【0031】一方、基板101のピン接合部111の配置に対応し、ピン121が挿通可能な多数の小孔の設けられた所定の板状治具（図示せず）を用い、その小孔にニッケルメッキ、及び金メッキのかけられたピン121を鍍部123を上にして挿入しておく。次いでその上に、基板101を位置決めして載置し、各ピン接合部111にピン121の鍍部の接合面124が当接するようにセットし、ハンダペーストを加熱溶融する。こうすることで、多数のピン121はピン接合部111に一挙にハンダ付けされる。このように本発明の配線基板が製造される。

【0032】なお、ピン121の鍍部123の接合面124の凸状部をなす球面部は、ピン本体と同材質にて形成する必要は必ずしもなく、ピンのロウ（ハンダ）付け温度において溶融しない融点をもつロウをリフローして球面状に形成（溶着）しておいてもよい。このようなピンは、端部が平坦な鍍部（頭部）をもつネイル形状のピンを素材として容易に製造できる。なお、本形態のピン121の鍍部123は軸素材（線材）の一端部を、凸状部をなす球面に対応する凹となす球面形状をもつ金型で、その軸線方向にプレスすることによって形成できる。

【0033】また、ピンをロウ付けするロウ（ハンダ）は、IC等の電子部品のハンダ付け温度で溶融しないものから、配線基板の材質などに応じて適宜のものを選択して用いればよい。例えば、樹脂製配線基板では、Pb-Sn系ハンダ（37Pb-73Sn共晶ハンダ、50Pb-50Snハンダ、82Pb-10Sn-8Sbハンダ等）、Sn-Ag系ハンダ（96.5Sn-3.5Ag系ハンダ等）、Sn-Sb系ハンダ（95Sn-5Sbハンダ）等が挙げられる。また、セラミック製の配線基板では、Ag-Cuなどの銀ロウ材や、Au-Si、Au-Sn、Au-Ge等の金系ロウ材、95Pb-5Sn、90Pb-10Sn等の高温ハンダ等が挙げられる。

【0034】なお、ピン接合部の平面形状及びピンの軸

線方向から見た鍔部の形状は、通常は本形態のように円形であるが、その形状は円形に限定されるものではない。また、鍔部の先端部側の接合面は、前記形態のように全面が球面状である必要はない。図2中に2点鎖線で示したように、平坦な接合面224の一部を凸と成す球面225としてもよい。前記したように球面状でなく凸と成す多面体でもよいし、先細り形状の錐体或いは柱体など、ピン接合部と鍔部間に介在するハンダの量を増大できる凸状部であればよい。なおハンダ付け面をなす、鍔部の接合面は、粗面化して接合面積が増えるようにしておくのがより好ましい。

【0035】また、ピンの鍔部端面は、凸状や球状の方が好ましいが、これに限ることはなく、ピン接合部の基板の主面と平行方向の長さに比べ、ピンの鍔部の基板の主面と平行方向の長さが所定の関係になっていればよい。例えば、ピンの鍔部が、ピン接合部の主面（基板の主面）と略平行である平坦面となっていなくてもよい。

【0036】さて次に、本発明の別形態について図4を参照して説明する。ただし、本形態は、ピン接合部211がソルダーレジスト層215により覆われている部分がない。つまり、ピン付け前の際には、ピン接合部211がソルダーレジスト層215の開口部内で完全に露出した状態である。このようなピン接合部211にロウ材231を介してピンの鍔部123がロウ付けされている点のみが相違するだけで、前記形態と本質的な相違はない。したがって、相違点のみ説明し、同一部位には同一の符号を付すに止める。

【0037】本形態に於いては、ロウ材231は、ピン接合部211と接触している部分のみに濡れ広がっている。また、ピンの鍔部123の前記基板の主面と平行方向の長さをW1（ここでは1.2mm）、ピン接合部211の前記基板の主面と平行方向の長さをW2（ここでは、1.30mm）とすると、これらの関係は、 $W1/W2 = 0.92$ となっている。つまり、 $W1$ および $W2$ が、 $0.7 \leq W1/W2 \leq 1.0$ の関係にあるものであり、前記形態と同様の効果がある。ここで、ピン接合部の基板の主面と平行方向の長さW2とは、ソルダーレジスト層により覆われていない部分に相当するため、請求項2に係る、ピン接合部の基板の主面と平行方向の長さW3にも相当する。

【0038】上記においては、ピン付き配線基板としてPGAタイプのエポキシ樹脂製の配線基板において具体化した。本発明の基板は、ポリイミド樹脂、BT樹脂、PPE樹脂など基板の材質にかかわらず具体化できることはいうまでもない。また、コア基板が金属製の、いわゆるメタルコア基板を有する配線基板や、コア基板のない、いわゆるコアレス配線基板にも適用可能である。また、樹脂製の配線基板に限らず、セラミック製又はガラスセラミック製の配線基板にも適用できるし、ガラス樹脂（エポキシ樹脂、BT樹脂）製などのように

有機繊維に、前記した樹脂を含浸させたもののような複合材料からなる配線基板にも適用できる。さらに、基板の材質にかかわらず単層、多層構造にかかわらず適用できる。また本発明はPGAタイプに限られず、リードピンがピン接合部にロウ付けされる配線基板において広く具体化できるものであり、上記の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において適宜に設計変更して具体化できる。

【0039】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように本発明は、ピンの鍔部の基板の主面と平行方向の長さを所定の条件を満たす長さとしたため、ピンの鍔部側面とピン接合部との間のロウ材の部分に応力集中が発生しにくい。よって、ピンに外力が作用しても応力集中が起こりにくく、そのロウ付け（接合）部分が破壊されにくい。したがって本発明によれば、高い接合強度が得られ、電気的接続の信頼性の高いピン付き配線基板となすことができる。

【0040】また、ピンの鍔部のピン接合部側の端面が、凸状であるため、基板側のピン接合部と、ピンの鍔部との間に充分な量のロウを介在させることができ、接合強度を向上させることが可能となる。さらに、前記凸状部が、該鍔部の接合面の全体を球面状である場合には、基板側のピン接合部と、ピンの鍔部との間に充分な量のロウを介在させることができ、接続強度が向上する。

【0041】また、本発明の配線基板は前記したように、セラミックや樹脂など、あらゆる材質の基板においても適用できるが、特に樹脂を素材としたもので具体化する場合にはその効果が大きい。というのは、前記したように、樹脂製配線基板ではピンのロウ付けに低融点のハンダを用いざるを得ないため、ピンの接合強度が特に低くなりがちであるが、本発明によれば、そのようなハンダを用いる場合でも、確実に接合強度のアップが図られるためである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るリードピン付き配線基板の第1実施形態の一部破断側面図及びその要部（ピンの接合構造）拡大図。

【図2】図1の拡大断面図の拡大図。

【図3】図2の拡大図。

【図4】本発明に係るリードピン付き配線基板のピンの接合構造の別の実施形態の要部拡大断面図。

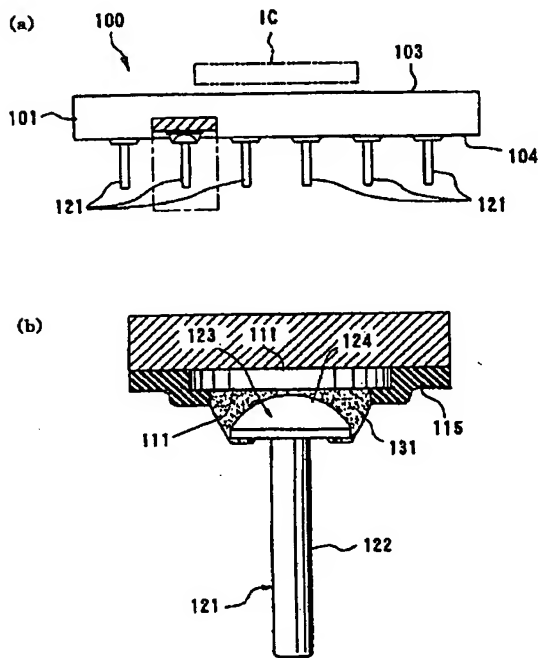
【符号の説明】

100 ピン付き配線基板
101 基板
103、104 基板の主面
111 ピン接合部
115 ソルダーレジスト層
121 ピン

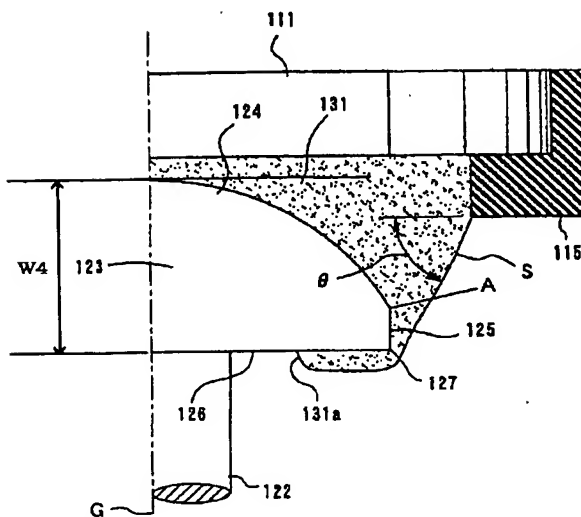
- 122 ピンの軸部
- 123 ピンの鍔部
- 124 鍔部の接合面（凸状部）
- 126 鍔部の反対面
- 127 鍔部の反対面における最外周縁
- 131 ロウ（ハンダ）
- 131a ロウのリードピンの先端側への濡れ広がり端
- W1 ピンの鍔部の基板の主面と平行方向の長さ

- W2、W3 ピン接合部の前記基板の主面と平行方向の長さ
- W4 鍔部の基板の主面と垂直方向の長さ
- G リードピンの軸部の軸線
- S ロウの切断面の外側の輪郭線
- θ 配線基板の主面と輪郭線Sとのなす角度

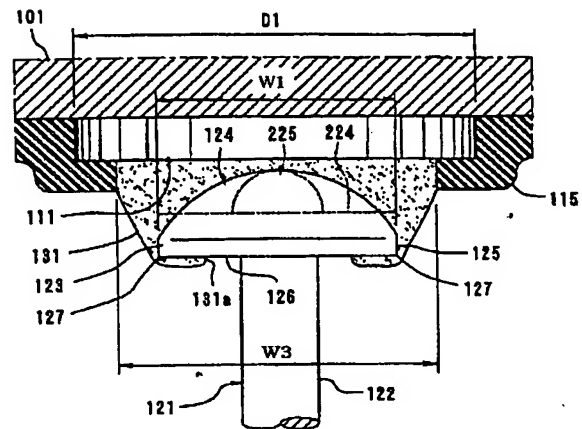
【図1】



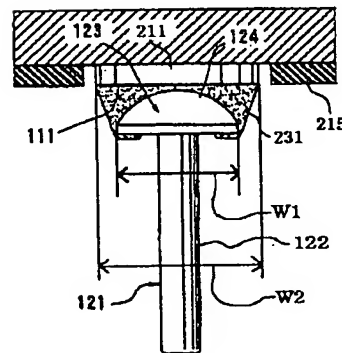
【図3】



【図2】



【図4】



!(8) 001-267451 (P2001-26JL8

フロントページの続き

(72)発明者 白石 光雄

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊
陶業株式会社内

Fターム(参考) 5E319 AA03 AB03 CC22

5F067 AA05 AB07 BC01 BC12